



⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Gebrauchsmusterschrift**
⑩ **DE 200 15 959 U 1**

⑤① Int. Cl. 7:
G 02 B 6/26
G 02 B 6/43

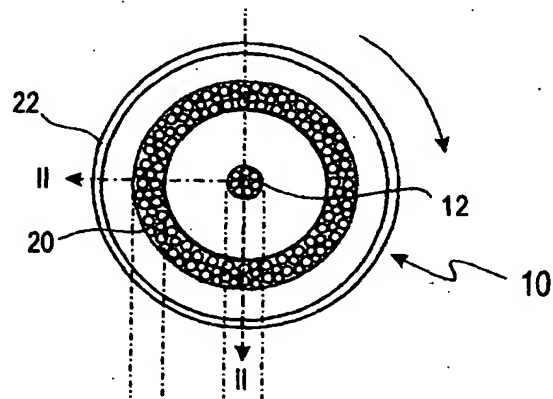
⑳	Aktenzeichen:	200 15 959.3
㉑	Anmeldetag:	14. 9. 2000
㉒	Eintragungstag:	28. 12. 2000
㉓	Bekanntmachung im Patentblatt:	1. 2. 2001

DE 200 15 959 U 1

⑦③ Inhaber:
Hüttenhölischer Maschinenbau GmbH, 33415 Verl,
DE

⑤④ **Mehrpolige Lichtleiter-Kupplung**

⑤⑦ Mehrpolige Lichtwellenleiter-Kuppelung (10, 10'), bei der wenigstens einem Pol eine Anzahl von Lichtwellenleitern (18, 18') zugeordnet ist, deren erste Enden (26) in einer konzentrisch eine Achse (16) umgebenden Ringfläche (20) zusammengefaßt und in einer Hülse (22) gehalten sind.



DE 200 15 959 U 1

14.09.00

Mehrpolige Lichtleiter-Kupplung

Die Erfindung betrifft eine mehrpolige Lichtleiter-Kupplung.

Aus der EP 0 198 761 B1 ist bereits eine Drehkupplung für
5 mehrpolige Lichtleitfaserverbindungen zwischen zwei Einheiten bekannt, die sich relativ zueinander um eine Achse drehen können. Die Drehkupplung weist mehrere zylindrische optische Zonen auf, die konzentrisch zueinander angeordnet sind. Eine erste Zone besteht aus einer zen-
10 trisch angeordneten Lichtleitfaser, während eine weitere Zone mehrere Lichtleitfaserverbindungen eines Sternkoppers aufnimmt. Wenn sich ein Kupplungsteil relativ zu dem anderen dreht, sind dessen Lichtleitfasern mit Ausnahme der innenliegenden nur jeweils über einen begrenzten
15 Drehwinkel mit ihrem Pendant verbunden. Während der übrigen Zeit ist eine Übertragung nicht möglich. Die Signalübertragung muß also mit der Drehung synchronisiert werden.

Es ist deshalb die Aufgabe der Erfindung, eine mehrpolige
20 Lichtleiter-Kupplung vorzuschlagen, die eine permanente Signalübertragung unabhängig von der Winkelstellung der Signalquellen und Signalsenken zueinander gestattet.

Die Aufgabe wird durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

25 Dadurch, daß wenigstens einem Pol eine Anzahl von Lichtwellenleitern zugeordnet ist, deren erste Enden in einer konzentrisch eine Achse umgebenden Ringfläche zusammengefaßt und in einer Hülse gehalten sind, ist der Signaleintritt unabhängig von der Winkelstellung der Kupplung zu
30 ihrem Pendant, sei es eine Signalquelle oder Signalsenke immer gegeben.

DE 200 15 959 U1

14.09.00

Vorzugsweise besteht der ein Pol der Kupplung aus einem einzigen, zumindest in der Hülse konzentrisch zur Achse angeordneten Lichtwellenleiter oder einer Anzahl von Lichtwellenleitern, deren erste Enden zu einer im wesentlichen kreisförmigen, von der Achse zentrisch durchsetzten Fläche zusammengefaßt sind.

Die Hülse und die ersten Lichtwellenleiter-Enden der Lichtwellenleiter-Kupplung sind senkrecht zur Achse plangeschliffen.

- 10 Unter Verwendung zweier Lichtwellenleiter-Kupplungen ist in einfacher Weise eine Einrichtung zur mehrpoligen kontinuierlichen Übertragung optischer Signale zwischen zwei axial zueinander angeordneten relativ zueinander sich um eine gemeinsame Rotationsachse drehenden oder drehbaren Baugruppen über Lichtwellenleiter darstellbar. Dabei ist
15 jeder Baugruppe eine Lichtwellenleiter-Kupplung zugeordnet, die Achsen der Lichtwellenleiter-Kupplungen fallen mit der Rotationsachse zusammen und die plangeschliffenen Enden der Lichtwellenleiter-Kupplungen stehen einander
20 mit geringem Abstand, der vorzugsweise nicht mehr als 1 mm beträgt, gegenüber.

- Alternativ dazu wird eine Einrichtung zur mehrpoligen kontinuierlichen Übertragung optischer Signale zwischen zwei axial zueinander angeordneten relativ zueinander
25 sich um eine gemeinsame Rotationsachse drehenden oder drehbaren Baugruppen über Lichtwellenleiter unter Verwendung einer Lichtwellenleiter-Kupplung vorgeschlagen, bei der einer Baugruppe eine Lichtwellenleiter-Kupplung zugeordnet ist und an der anderen Baugruppe optische Signalquellen oder Signalsenken angebracht sind. Dabei ist
30 jeweils eine einem der Pole der Lichtwellenleiter-Kupplung zugeordnet und das plangeschliffene Ende der Lichtwellenleiter-Kupplung ist den Signalquellen oder Signalsenken

DE 200 15 959 U1

14.09.00

mit geringem Abstand, der vorzugsweise maximal 1 mm beträgt, benachbart.

Nachfolgend wird die Erfindung an Hand einer Zeichnung beschrieben. Es zeigt

- 5 Fig. 1 eine Ansicht der plangeschliffenen Seite einer Lichtwellenleiter-Kupplung,
- Fig. 2 die Lichtwellenleiter-Kupplung in einer entlang der Linie II-II in Fig. 1 geschnittenen Seitenansicht,
- 10 Fig. 3 zwei axial zueinander angeordnete Lichtwellenleiter-Kupplungen,
- Fig. 4 eine Leiterplatte mit zwei im radialen Abstand der Lichtwellenleiter der Lichtwellenleiter-Kupplung angeordneten elektrooptischen Bauelementen.
- 15

In Fig. 1 ist eine Lichtwellenleiter-Kupplung 10 in Draufsicht und in Fig. 2 in einer entlang der Linie II-II in Fig. 1 geschnittenen Seitenansicht dargestellt. Die Lichtwellenleiter-Kupplung 10 ist im wesentlichen zylindrisch. Im Zentrum befindet sich ein Bündel 12 von ersten Lichtwellenleitern 14, das coaxial zur Zylinderachse 16 angeordnet ist. Es ist auch möglich, statt eines Bündels einen einzigen Lichtwellenleiter zu verwenden. In coaxialer Anordnung zu dem Bündel 10 enthält die Lichtwellenleiter-Kupplung 10 eine Anzahl zweiter Lichtwellenleiter 18, die zu einem Ring 20 gleichförmiger Breite zusammengefaßt sind. Die ersten und zweiten Lichtwellenleiter 14, 18 sind von einer coaxialen rohrförmigen Hülse 22 aus Metall umgeben, wobei zwischen dem Bündel 12 und dem Ring 20 sowie zwischen letzterem und der Hülse 22 jeweils eine optisch nichtleitende Zwischenschicht 24, z.B. aus einer Kunstharz-Vergußmasse eingefügt ist. Das zentrale Bündel

20

25

30

DE 200 15 959 U1

14.09.00

12 und der Ring 20 stellen jeweils einen Pol der Lichtwellenleiter-Kupplung 10 dar, das Ausführungsbeispiel zeigt also eine zweipolige Lichtwellenleiter-Kupplung. Es sind auch mehrere konzentrische Ringe aus Lichtwellenleitern denkbar und/oder es kann auf ein zentrales Bündel verzichtet werden. In diesem Fall bestimmt die Anzahl der Ringe die Polzahl der Lichtwellenleiter-Kupplung.

An einer Seite 24 ist die Lichtwellenleiter-Kupplung 10 und damit die ersten Enden 26 der Lichtwellenleiter 14 und 18 senkrecht zur Zylinderachse 16 plangeschliffen. Die Lichtwellenleiter 14, 18 treten aus der der einen Seite 24 gegenüberliegenden Seite 28 der Lichtwellenleiter-Kupplung 10 aus. Die zweiten Enden 30, 32 der ersten Lichtwellenleiter 14 und der zweiten Lichtwellenleiter 18 sind jeweils zu Gruppen zusammengefaßt.

Fig. 3 zeigt die Lichtwellenleiter-Kupplung 10 in bezüglich einer mit der Zylinderachse 16 zusammenfallenden Rotationsachse 38 koaxialer Gegenüberstellung zu einer zweiten, identisch aufgebauten Lichtwellenleiter-Kupplung 10'. Dabei steht die plangeschliffene Seite 24 der Lichtwellenleiter-Kupplung 10 der plangeschliffenen Seite 24' der zweiten Lichtwellenleiter-Kupplung 10' in einem geringen Abstand d von maximal 1 mm gegenüber. Damit steht auch das Bündel 12 der Lichtwellenleiter-Kupplung 10 dem Bündel 12' der zweiten Lichtwellenleiter-Kupplung 10' und der Ring 20 der Lichtwellenleiter-Kupplung 10 dem Ring 20' der zweiten Lichtwellenleiter-Kupplung 10' gegenüber.

Die zweiten Enden 30 der ersten Lichtwellenleiter 14 stehen in optischer Verbindung mit einem ersten elektrooptischen Sender 34, während die zweiten Enden 30' der ersten Lichtwellenleiter 14' in optischer Verbindung mit einem zweiten elektrooptischen Empfänger 36' stehen. In gleicher Weise stehen die zweiten Enden 32 der zweiten Lichtwellenleiter 18 mit einem ersten elektrooptischen Empfänger

DE 200 15 959 U1

14.09.00

ger 36 und die zweiten Enden 32' der zweiten Lichtwellenleiter 18' mit einem zweiten elektrooptischen Sender 34' in optischer Verbindung. Der erste elektrooptische Sender 34 ist also mit dem zweiten elektrooptischen Empfänger 36' und der zweite elektrooptische Sender 34' mit dem ersten elektrooptischen Empfänger 36 gekoppelt. Die in Fig. 3 dargestellte Anordnung ermöglicht also eine zweipolige bidirektionale Signalübertragung zwischen zwei Baugruppen. Durch eine Vergrößerung der Zahl der Lichtwellenleiter-Ringe läßt sich die Polzahl vergrößern. Ferner ist die Übertragungsrichtung der einzelnen Pole durch einen Austausch der elektrooptischen Sender und Empfänger an dem entsprechenden Pol umkehrbar, ohne daß an den Lichtwellenleiter-Kupplungen 10, 10' etwas geändert werden mußte.

Die beiden Lichtwellenleiter-Kupplungen 10, 10' mögen nun zwei verschiedenen Baugruppen beispielsweise einer Werkzeugmaschine zugeordnet sein, die sich relativ zueinander um die Rotationsachse 38 drehen oder um diese zueinander drehbar sind. Unabhängig von der Dreh-Winkelstellung der beiden Lichtwellenleiter-Kupplungen 10, 10' zueinander überträgt immer zumindest ein Teil der ersten Lichtwellenleiter 14, 14' von dem ersten elektrooptischen Sender 34 ausgesendete optische Signale auf den zweiten optischen Empfänger 36'. In gleicher Weise überträgt immer zumindest ein Teil der zweiten Lichtwellenleiter 18, 18' von dem zweiten elektrooptischen Sender 34' ausgesendete optische Signale auf den ersten optischen Empfänger 36. Die Signalübertragung erfolgt also trotz der Drehung der Lichtwellenleiter-Kupplungen 10, 10' relativ zueinander kontinuierlich und unterbrechungsfrei.

Fig. 4 zeigt eine Leiterplatte 40 mit einem im radialen Abstand des Lichtwellenleiter-Bündels 12 zu dem Lichtwellenleiter-Ring 20 der Lichtwellenleiter-Kupplung 10 angeordneten dritten elektrooptischen Sender 34" und einem

DE 200 15 959 U1

14.09.00

dritten elektrooptischen Empfänger 36". Bei gemeinsamer Betrachtung der Figuren 1, 2 und 4 ist zu erkennen, daß dann die dritten elektrooptischen Bauelemente 34", 36" mit den ersten elektrooptischen Bauelementen 34, 36 in
s der gleichen Weise gekoppelt sind wie dies oben für die zweiten elektrooptischen Bauelemente 34', 36' beschrieben ist.

DE 200 15 959 U1

14.09.00

Schutzansprüche

1. Mehrpolige Lichtwellenleiter-Kuppelung (10, 10'), bei der wenigstens einem Pol eine Anzahl von Lichtwellenleitern (18, 18') zugeordnet ist, deren erste Enden (26) in einer konzentrisch eine Achse (16) umgebenden Ringfläche (20) zusammengefaßt und in einer Hülse (22) gehalten sind.
2. Lichtwellenleiter-Kupplung nach Anspruch 1, bei der ein weiterer Pol aus einem einzigen, zumindest in der Hülse (22) konzentrisch zur Achse (16) angeordneten Lichtwellenleiter oder einer Anzahl von Lichtwellenleitern (14) besteht, deren erste Enden (26) zu einer im wesentlichen kreisförmigen, von der Achse (16) zentrisch durchsetzten Fläche zusammengefaßt sind.
3. Lichtwellenleiter-Kupplung nach Anspruch 1 oder 2, deren Hülse (22) und erste Lichtwellenleiter-Enden (26) senkrecht zur Achse (16) plangeschliffen sind.
4. Einrichtung zur mehrpoligen kontinuierlichen Übertragung optischer Signale zwischen zwei axial zueinander angeordneten relativ zueinander sich um eine gemeinsame Rotationsachse (34) drehenden oder drehbaren Baugruppen über Lichtwellenleiter (14, 18'; 14', 18) unter Verwendung zweier Lichtwellenleiter-Kupplungen (10, 10') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jeder Baugruppe eine Lichtwellenleiter-Kupplung zugeordnet ist, die Achsen (16) der Lichtwellenleiter-Kupplungen (10; 10') mit der Rotationsachse (38) zusammenfallen und die plangeschliffenen Enden (24; 24') der Lichtwellenleiter-Kupplungen (10; 10') einander mit geringem Abstand (d) benachbart sind.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, bei der der Abstand (d) zwischen den plangeschliffenen Enden (24; 24') der Lichtwellenleiter-Kupplungen (10; 10') maximal 1 mm ist.

DE 200 15 959 U1

14.09.00

6. Einrichtung zur mehrpoligen kontinuierlichen Übertragung optischer Signale zwischen zwei axial zueinander angeordneten relativ zueinander sich um eine gemeinsame Rotationsachse (38) drehenden oder drehbaren Baugruppen über Lichtwellenleiter (14, 18) unter Verwendung einer Lichtwellenleiter-Kupplung (10) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei einer Baugruppe eine Lichtwellenleiter-Kupplung (10) zugeordnet ist und an der anderen Baugruppe optische Signalquellen (34") und/oder Signalsenken (36") so angebracht sind, daß jeweils eine einem der Pole der Lichtwellenleiter-Kupplung (10) zugeordnet ist und das plangeschliffene Ende (24) der Lichtwellenleiter-Kupplung (10) den Signalquellen (34") oder Signalsenken (36") mit geringem Abstand benachbart ist.

DE 200 15 959 U1

14:09:00

1/1

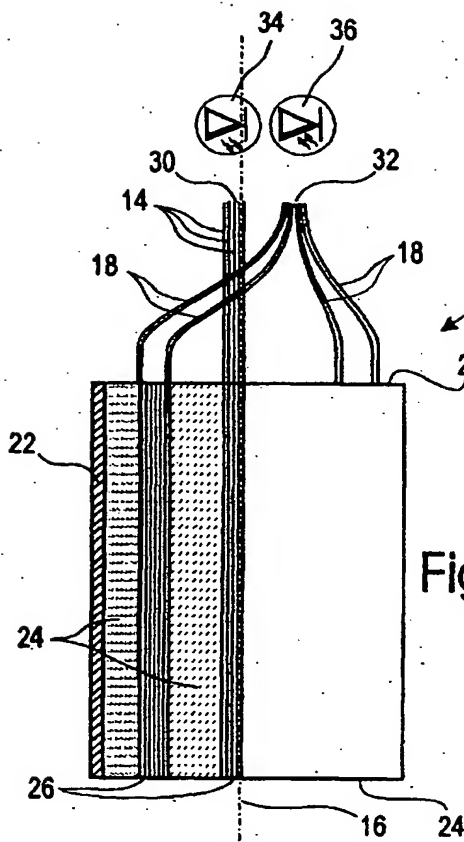


Fig. 2

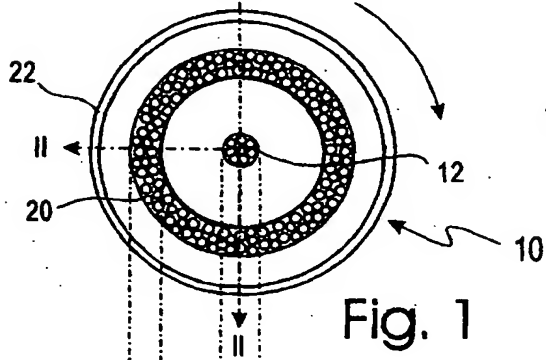


Fig. 1

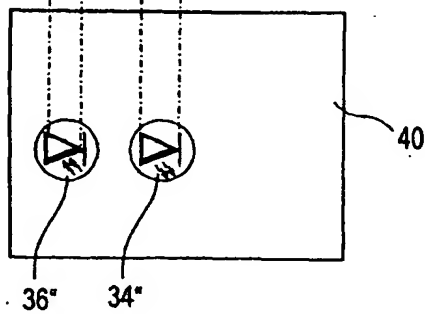


Fig. 4

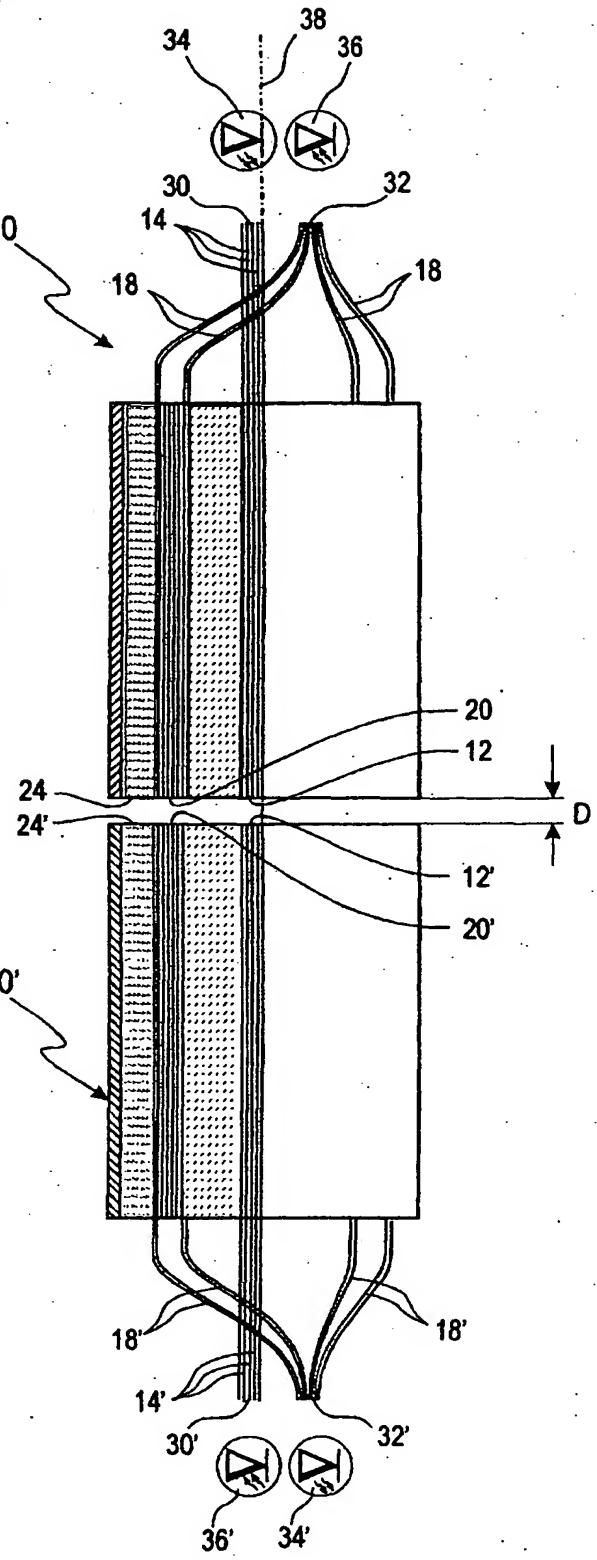


Fig. 3

DE 2000 15 959 01